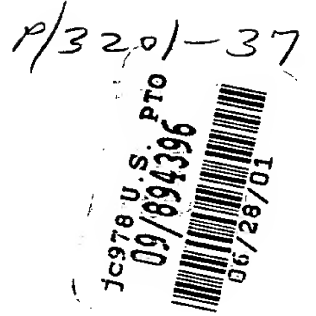


日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年10月 4日

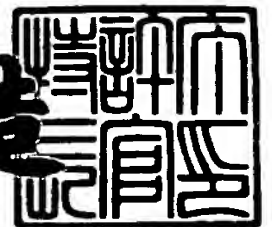
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-304293

出 願 人
Applicant (s): 日本電気株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3028398

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509792

【提出日】 平成12年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 岡ノ上 和広

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 山崎 俊太郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-198057

 【出願日】 平成12年 6月30日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、

ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 2】 前記第 1 ステップは、前記ユーザ端末から前記サーバへサービス起動コマンドを送信する第 1 1 ステップと、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信する第 1 2 ステップと、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する第 1 3 ステップと、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第 1 4 ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 3】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 4】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 5】 前記第 1 3 ステップは、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第 2 1 ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第 2 2 ステップと、前記条件入力完了を判断する第 2 3 ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第 2 4 ステップとから構成されることを特徴とする請求項 2 乃至 4 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項 3 乃至 5 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 7】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項 6 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 8】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 9】 前記第 2 1 ステップは前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する第 3 1 ステップと、前記分割した什器の配置位置情報を生成する第 3 2 ステップとを含むことを特徴とする請求項 5 乃至 8 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 0】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 9 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 1】 前記第 2 1 ステップでは前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 5 乃至 1 0 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 2】 前記第 2 ステップにおける無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 3】 前記第 2 ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 4】 前記第 2 ステップで生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 5】 前記第 2 ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する第 4 1 ステップと、レイトラッキングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第 4 2 ステップと、前記第 4 2 ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第 4 3 ステップと、前記観測エリア ID から 1 を減じる第 4 4 ステップと、前記観測エリア ID が 1 より大きいかな否かを判定する第 4 5 ステップと、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第 4 6 ステップとから構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 1 6】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、

ユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 1 7】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記サーバへサ

ービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記サーバから前記ユーザ端末へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記サーバへ前記条件を送信する第2条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項16記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項18】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項17記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項19】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項16乃至18いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項20】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項17乃至19いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項21】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項17乃至20いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項22】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項21記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項23】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な

形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 4】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項 2 0 乃至 2 3 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 5】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 2 4 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 6】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 2 0 乃至 2 5 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 7】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 6 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 8】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 7 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 2 9】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 8 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 3 0】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する M 設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリア ID から 1 を減じる減算手段

と、前記観測エリアIDが1より大きいか否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項16乃至29いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項31】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、

ユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、

前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とするユーザ端末。

【請求項32】 前記条件送信手段は、前記ユーザ端末から前記対象装置へサービス起動コマンドを送信する起動コマンド送信手段と、前記サービス起動コマンドを受信した前記対象装置から前記ユーザ端末へ送信された所定形式のクライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ端末から前記条件を入力する条件入力手段と、前記ユーザ端末から前記対象装置へ前記条件を送信する第2条件送信手段とを含むことを特徴とする請求項31記載のユーザ端末。

【請求項33】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記対象装置側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記対象装置側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項32記載のユーザ端末。

【請求項34】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項31乃至33いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項35】 前記条件入力手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記対象装置側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とす

る請求項 3 2 乃至 3 4 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 3 6】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項 3 3 乃至 3 5 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 3 7】 前記エディタ部は、前記ユーザ端末から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項 3 6 記載のユーザ端末。

【請求項 3 8】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ端末に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 3 6 又は 3 7 記載のユーザ端末。

【請求項 3 9】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項 3 5 乃至 3 8 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 0】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 3 9 記載のユーザ端末。

【請求項 4 1】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 3 5 乃至 4 0 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 2】 前記情報生成手段における無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 1 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 3】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 2 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 4】 前記情報生成手段で生成する無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什

器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 3 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 5】 前記情報生成手段は、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する M 設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリア ID から 1 を減じる減算手段と、前記観測エリア ID が 1 より大きいかな否かを判定する ID 判定手段と、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから構成されることを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 4 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 4 6】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、

ユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、

前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とするサーバ。

【請求項 4 7】 前記条件受信手段は、前記ユーザ装置からのサービス起動コマンドを受信する起動コマンド受信手段と、前記サービス起動コマンド受信後に前記ユーザ装置へ所定形式のクライアント用ソフトウェアを送信するソフトウェア送信手段と、前記クライアント用ソフトウェアに基づき前記ユーザ装置から入力された前記条件を受信する第 2 条件受信手段とを含むことを特徴とする請求項 4 6 記載のサーバ。

【請求項 4 8】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理と、前記条件を前記サーバ側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、前記サーバ側の処理で得られた前記無線伝搬環境情報をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを含むことを特徴とする請求項 4 7 記載のサーバ。

【請求項 4 9】 前記条件は、ユーザ宅内の什器配置情報と無線基地局情報とからなることを特徴とする請求項 4 6 乃至 4 8 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 0】 前記ユーザ装置が前記条件を入力する手段は、ユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う入力・編集手段と、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する判定手段と、前記条件入力の完了を判断する入力完了判定手段と、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換するフォーマット変換手段とから構成されることを特徴とする請求項 4 7 乃至 4 9 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 1】 前記クライアント用ソフトウェアは、前記条件の取得処理用のエディタ部と、前記表示処理用の表示部とを含むことを特徴とする請求項 4 7 乃至 5 0 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 2】 前記エディタ部は、前記ユーザ装置から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、前記什器配置等のユーザ個別情報を所定のフォーマットに変換する機能を有することを特徴とする請求項 5 1 記載のサーバ。

【請求項 5 3】 前記表示部は、前記無線伝搬環境情報をユーザに好都合な形式で前記ユーザ装置に表示させる機能を有することを特徴とする請求項 5 1 又は 5 2 記載のサーバ。

【請求項 5 4】 前記入力・編集手段は前記什器配置情報における什器を所定形状に分割する分割手段と、前記分割した什器の配置位置情報を生成する位置情報生成手段とを含むことを特徴とする請求項 5 0 乃至 5 3 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 5】 前記配置位置情報は 3 次元情報であることを特徴とする請求項 5 4 記載のサーバ。

【請求項 5 6】 前記入力・編集手段では前記無線基地局情報として、前記無線基地局が配置される位置情報と、アンテナの種類情報と、送信電力とが入力されることを特徴とする請求項 5 0 乃至 5 5 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 7】 前記無線伝搬環境情報は伝搬模擬プログラムを用いて生成されることを特徴とする請求項 4 6 乃至 5 6 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 5 8】 前記無線伝搬環境情報は、前記宅内を複数の観測エリアに

分解した場合における各観測エリアにおける受信電力及び遅延分散情報から求められるものであることを特徴とする請求項46乃至57いずれかに記載のサーバ。

【請求項59】 前記無線伝搬環境情報は、前記無線基地局に設定されたアンテナパターンに基づいてレイを発生させ、前記宅内の什器による反射及び回折を考慮して求められることを特徴とする請求項46乃至58いずれかに記載のサーバ。

【請求項60】 前記無線伝搬環境情報は、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定するM設定手段と、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する伝搬特性推定手段と、前記伝搬特性推定手段で得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納するデータ格納手段と、前記観測エリアIDから1を減じる減算手段と、前記観測エリアIDが1より大きいかな否かを判定するID判定手段と、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する通信可能性判定手段とから生成されることを特徴とする請求項46乃至59いずれかに記載のサーバ。

【請求項61】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、

前記第1ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第21ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたかな否かを判断する第22ステップと、前記条件入力の完了を判断する第23ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変

換する第 2 4 ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第 2 1 乃至 2 4 ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 6 2】 無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、

前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、

前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含んでおり、

前記第 2 ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する第 4 1 ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第 4 2 ステップと、前記第 4 2 ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第 4 3 ステップと、前記観測エリア ID から 1 を減じる第 4 4 ステップと、前記観測エリア ID が 1 より大きいか否かを判定する第 4 5 ステップと、その判定の結果、前記観測エリア ID が 1 より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第 4 6 ステップとから構成され、これら第 4 1 乃至 4 6 ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 6 3】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内

レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 5 3 ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6 4】 前記第 5 2 ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第 6 1 ステップと、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第 6 2 ステップとを含むことを特徴とする請求項 6 3 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6 5】 前記第 5 3 ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第 7 1 ステップと、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する第 7 2 ステップと、

前記第 7 1 ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第 7 2 ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 7 3 ステップとを含むことを特徴とする請求項 6 3 又は 6 4 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6 6】 前記第 5 1 ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記第 5 1 ステップでは前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とする請求項 6 3 乃至 6 5 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知方法。

【請求項 6 7】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内

レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする請求項 1 6 乃至 3 0 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 6 8】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項 6 7 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 6 9】 前記通信可能性推定手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定し前記無線伝搬環境情報を生成する受信特性判定結果生成手段とを含むことを特徴とする請求項 6 7 又は 6 8 記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 0】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 6 7 乃至 6 9 いずれかに記載の無線通信システムにおける伝搬環境通知システム。

【請求項 7 1】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項 3 1 乃至 4 5 記載のユーザ端末。

【請求項 7 2】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項 7 1 記載のユーザ端末。

【請求項 7 3】 前記通信可能性情報受信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を受信する無線伝搬環境情報受信手段とを含むことを特徴とする請求項 7 1 又は 7 2 記載のユーザ端末。

【請求項 7 4】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 7 1 乃至 7 3 いずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 7 5】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項 4 6 乃至 6 0 記載のサーバ。

【請求項 7 6】 前記信号対干渉比集計手段は、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する総干渉電力演算手段と、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する信号対干渉比演算手段とを含むことを特徴とする請求項 7 5 記載のサーバ。

【請求項 7 7】 前記通信可能性情報送信手段は、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する干渉劣化度演算手段と、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する受信可能性評価手段と、

前記干渉劣化度演算手段で得られる干渉劣化度情報と前記受信可能性評価手段で得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を送信する無線伝搬環境情報送信手段とを含むことを特徴とする請求項 7 5 又は 7 6 記載のサーバ。

【請求項 7 8】 前記個別電波伝搬環境情報生成手段における電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第 2 の電波発射源を含み、前記個別電波伝搬環境情報生成手段は前記第 2 の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含むことを特徴とする請求項 7 5 乃至 7 7 いずれかに記載のサーバ。

【請求項 7 9】 前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、

前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする請求項61又は62記載の記録媒体。

【請求項80】 前記第52ステップは、目的以外の前記無線基地局からの受信電力の和（総干渉電力）を演算する第61ステップと、

目的とする前記無線基地局からの受信電力と前記総干渉電力の比（信号対干渉比）を演算する第62ステップとを含むことを特徴とする請求項79記載の記録媒体。

【請求項81】 前記第53ステップは、前記無線基地局のスループットしきい値と前記信号対干渉比とに基づき干渉劣化度を演算する第71ステップと、

前記無線基地局から送信された電波の受信電力及び遅延分散の推定値から受信可能性を評価する第72ステップと、

前記第71ステップで得られる干渉劣化度情報と前記第72ステップで得られる受信可能性評価情報とに基づき受信特性を判定する前記無線伝搬環境情報を生成する第73ステップとを含むことを特徴とする請求項79又は80記載の記録媒体。

【請求項82】 前記第51ステップにおける電波の発射源として前記無線基地局とは異なる第2の電波発射源を含み、前記第51ステップでは前記第2の電波発射源から発射される電波も伝搬環境の推定対象に含まれることを特徴とする請求項79乃至81いずれかに記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関し、特に、インターネット等のネットワークを介して、一般ユーザの宅内レイアウト、無線基地局配置などのユーザ個別の条件を入力して、専門知識に基づいて各ユーザ宅内における無線伝搬環境情報を提供する無線通信システムにおける伝搬環境通知方法及び通知システム並びに制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

机・棚等の什器がユーザの好みに応じて配置される宅内のように、障害物が存在する環境における無線基地局と無線端末から構成される無線通信システムの基地局配置設計は、専門知識を要する設計事項である。このような環境では、障害物による電波の反射、回折等の影響が基地局配置によって異なるため、通信不能となる不感地帯も大きく異なってくる。

【 0 0 0 3 】

例えば、図 1 3 に示すような宅内環境を考える。図 1 3 は無線通信が不可となる領域の第 1 の例を示す図である。同図において、1 0 0 0 - 1 ~ 1 0 0 0 - 4 は壁であり、一つの宅内が定められる。又、1 0 0 1 - 1 ~ 1 0 0 1 - 3 は各部屋を仕切る間仕切りである。さらに、什器として、1 0 0 3 - 1 ~ 1 0 0 3 - 3 は机、1 0 0 2 は棚、1 0 0 4 はソファが具備されている。このような宅内環境において、例えば、机 1 0 0 3 - 1 の上に無線基地局 1 0 1 0 を設置した場合、無線基地局 1 0 1 0 から離れた同図のハッチング部分が不感地帯となり、通信が行えなくなる。

【 0 0 0 4 】

又、図 1 4 の無線通信が不可となる領域の第 2 の例を示す図に示すように、無線基地局 1 0 1 0 を机 1 0 0 3 - 2 の上に設置すると、例えば、壁 1 0 0 0 - 4 、1 0 0 0 - 1 付近に不感地帯（同図のハッチング部分）が生じ、通信が行えなくなると考えられる。このようなハッチング部分は、壁 1 0 0 0 - 1 ~ 1 0 0 0 - 4 、間仕切り 1 0 0 1 - 1 ~ 1 0 0 1 - 3 、什器の材質、什器の配置、間仕切りの間隔などに依存し、専門知識を有しないユーザが不感地帯を予測することは難しい。

【 0 0 0 5 】

一方、このような無線システムの置局問題を解決するために、例えば、特開平 7 - 8 7 5 5 7 号公報（以下、文献 1 という）に、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知

する基地局設定システムが開示されている。又、特開平8-214363号公報（以下、文献2という）には、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局配置点を求める方法が開示されている。

【0006】

これら文献1及び2に示されるシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

【0007】

さらに、特開平5-226853号公報（以下、文献3という）に示されるように、予め定められた建物内におけるサービス提供エリアに対して、予め設定された複数の基地局設置候補点を設定し、サービスエリア全体をカバーできるように基地局設置候補点を選択して通知する基地局設定システムが知られている。又、特開平7-036063号公報（以下、文献4という）では、無線不感地帯を生じさせない基地局配置をより効率よく求めるために、無線不感地帯を減少させるように逐次的に基地局設置点を求める方法が示されている。これらのシステムは、基本的には受信電力の大きさに基づいて無線不感地帯の極小化を行っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般ユーザが宅内で無線通信システムを構築する場合、電波伝搬に関する専門知識を有しているとは限らず、不感地帯を予測して、安定した無線通信を行うことは困難である。又、安定した無線通信が実現できていても、宅内レイアウトを変更すると、無線伝搬環境も変化するため、レイアウト変更後も通信が行えるとは限らない。このため、一般ユーザが宅内に無線システムを構築するためには、ユーザ自身が容易に宅内の什器レイアウト、基地局位置を設定でき、ユーザ宅内における無線伝搬環境を把握することが重要である。無線伝搬環境を把握できれば、ユーザが望む位置での通信が行えるように、ユーザ自身の手で基地局位置を微調整することもできる。

【0009】

しかしながら、従来技術では、ユーザ自身による建物構造の設定メカニズムが明確でない上、ユーザ自身には基地局情報のみしか提供されないため、ユーザ自身による柔軟な微調整を行うと予測しない無線不感地帯が生じる可能性がある。

【0010】

さらに、異なる無線システムが共存する場合には、無線不感地帯のみならず、相互のシステムの干渉も考慮しないと、電波は到達するものの通信が行えないという状況が発生する。例えば、無線LAN (local area network) のスペックであるISO/IEC 8802-11, Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements-Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specificationsに示される無線システムやBLUETOOTH SPECIFICATION Version 1.0Bに示される無線システムでは、送受信周波数として同一の周波数領域を用いることが想定されているので、互いに干渉が生じる。また、電子レンジや医療機器等、動作中に電波を放射するシステムが存在する。このように、無線通信システムのみならず、機器システムも考慮し、相互の干渉が発生した場合も考慮する必要がある。

【0011】

一方、これらの課題を解決する手段は前述の文献1から4のいずれにも開示されていない。

【0012】

そこで本発明の目的は、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能な無線通信における伝搬環境通知方法及び伝搬環境通知システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明による第 1 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

又、本発明による第 2 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、そのシステムはユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する条件送信手段と、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する情報生成手段と、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

又、本発明による第 3 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、そのユーザ端末はユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して対象装置へ送信する条件送信手段と、前記対象装置から前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して受信する情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

又、本発明による第 4 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、そのサーバはユーザ装置からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介して受信する条件受信手段と、前記条件に対する無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ装置へ送信する情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

又、本発明による第 5 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線

通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、その記録媒体は前記伝搬環境通知方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第1ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第2ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第3ステップとを含んでおり、前記第1ステップにはユーザ条件（前記ユーザ宅内の什器配置情報及び前記無線基地局情報）の入力と編集を行う第21ステップと、前記ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する第22ステップと、前記条件入力の完了を判断する第23ステップと、前記入力条件を前記サーバ側で利用できるフォーマットに変換する第24ステップと前記ユーザ端末が前記条件を入力する条件入力ステップとから構成され、これら第21乃至24ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。さらに、前記第2ステップは、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する第41ステップと、レイトレーシングを用いて前記観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する第42ステップと、前記第42ステップで得られた結果である受信電力と遅延分散を、前記観測エリアIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する第43ステップと、前記観測エリアIDから1を減じる第44ステップと、前記観測エリアIDが1より大きいかな否かを判定する第45ステップと、その判定の結果、前記観測エリアIDが1より小さい場合に各観測エリアにおける通信可能性を判断する第46ステップとから構成され、これら第41乃至46ステップとからなる制御プログラムが記録されたことを特徴とする。

【0018】

又、本発明による第6の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第2ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第51ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の

比で表される信号対干渉比を集計する第52ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第53ステップとを含むことを特徴とする。

【0019】

又、本発明による第7の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムであって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報生成手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する通信可能性推定手段とを含むことを特徴とする。

【0020】

又、本発明による第8の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるユーザ端末であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記情報受信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を受信する通信可能性情報受信手段とを含むことを特徴とする。

【0021】

又、本発明による第9の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知システムに用いられるサーバであって、前記

無線基地局は複数個で構成され、前記情報送信手段は前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する個別電波伝搬環境情報生成手段と、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する信号対干渉比集計手段と、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を送信する通信可能性情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

又、本発明による第 1 0 の発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 5 3 ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明による第 1 乃至第 5 の発明によれば、ユーザ端末からユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報）及び無線基地局情報を通信回線を介してサーバに送信すると、前記サーバがその個別情報及び無線基地局情報に基づいて無線伝搬環境情報を生成し、その無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ返送する構成であるため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

又、本発明による第 6 乃至第 1 0 の発明によれば、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得ら

れる。

【 0 0 2 5 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。まず、第 1 の実施の形態から説明する。図 1 は本発明に係る伝搬環境通知システムの第 1 の実施の形態の構成図である。同図において、1 0 0 はユーザ端末、1 0 1 はインターネット、1 0 2 はサーバであり、ユーザ端末 1 0 0 とサーバ 1 0 2 は、インターネット 1 0 1 で接続されている。

【 0 0 2 6 】

まず、ユーザ端末 1 0 0 は、必要な情報（無線伝搬環境情報）を得るためのサービスを起動するために、サービス起動コマンド C 1 をサーバ 1 0 1 に送信する。なお、サービス起動コマンド C 1 を送信する前にユーザ認証を行ってもよい。次に、サーバ 1 0 2 は、このコマンドを受信すると、ユーザの個別情報（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報）及び無線基地局情報の取得処理と、その個別情報及び無線基地局情報をサーバ 1 0 2 側の処理で利用できるようなフォーマットに変換する処理と、サーバ 1 0 2 側の処理で得られた提供情報（無線伝搬環境情報）をユーザに提示するためのフォーマット変換及び表示処理とを行うクライアント用ソフトウェアをユーザ端末 1 0 0 に転送する（図中、C 2）。

【 0 0 2 7 】

次に、ユーザ端末 1 0 0 は、転送されたクライアント用ソフトウェアを起動し、ユーザ条件入力プロセス P 2 を実行する。ユーザ条件入力プロセス P 2 は、ユーザ条件（ユーザ宅内の什器配置情報、壁位置、窓位置等の情報及び無線基地局情報）の入力と編集を行うユーザ条件入力・編集ステップ S 1 と、ユーザ条件が正しく入力されたか否かを判断する条件入力完了判断ステップ S 2 と、入力条件をサーバ 1 0 0 側で利用できるフォーマットに変換する入力条件フォーマット変換プロセス S 3 とで構成される。

【 0 0 2 8 】

ユーザは、正しく条件が入力できるまで、ユーザ条件入力・編集ステップ S 1

と条件入力完了判断ステップ S 2 を繰り返し、正しく条件が入力できると入力条件フォーマット変換プロセス S 3 により、ユーザ条件がフォーマット変換され、ユーザ条件としてサーバ 1 0 2 に転送される（図中、C 3）。サーバ 1 0 2 は、そのユーザ条件を受信すると、そのユーザ条件に基づき、専門知識を用いてユーザに提供すべき情報（無線伝搬環境情報）を生成するための提供情報生成プロセス P 1 を起動する。

【 0 0 2 9 】

そして、提供情報生成プロセス P 1 によって生成された情報は、ユーザ端末 1 0 0 に転送され（図中、C 4）、ユーザ端末 1 0 0 上に転送されているクライアント用ソフトウェアによって、ユーザに好都合なフォーマットに変換され、ユーザ端末 1 0 0 上に表示される（図中、P 3）。

【 0 0 3 0 】

このようにユーザ端末 1 0 0 がインターネット 1 0 1 を介してサーバ 1 0 2 にアクセスすることにより、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。なお、第 1 の実施の形態では、ユーザ端末 1 0 0 が 1 台の場合を示したが、これに限定されるものではなく、複数台で構成することも可能である。

【 0 0 3 1 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。図 2 は第 2 の実施の形態の構成図である。同図を参照すると、ユーザ端末 5 0 0 は、インターネット 5 0 1 を介してサーバ 5 0 2 と接続される。なお、この実施の形態では説明を容易にするために、ユーザ端末として 1 台の端末 5 0 0 のみを示すが、複数の端末があっても同様である。サーバ 5 0 2 には記憶装置 5 0 5 が接続されており、記憶装置 5 0 5 には、ユーザ端末 5 0 0 制御用クライアントプログラム 5 0 3 と、伝搬模擬プログラム 5 0 4 とが記憶されている。

【 0 0 3 2 】

次に、第 2 の実施の形態の動作について説明する。まず、ユーザ端末 5 0 0 からのシステム起動コマンド C 1 0 0 がインターネット 5 0 1 を介してサーバ 5 0 2 に転送される。なお、システム起動コマンド C 1 0 0 が転送される前に、パス

ワードを用いる方法などでユーザの認証が行われることもある。次に、サーバ 5 0 2 はシステム起動コマンド C 1 0 0 を受信すると、ユーザ端末 5 0 0 制御用クライアントプログラム 5 0 3 をユーザ端末 5 0 0 に転送する（同図中のクライアントプログラム転送 C 1 0 1）。

【 0 0 3 3 】

ユーザ端末制御用クライアントプログラム 5 0 3 は、エディタ部と表示部の 2 つの部分から構成されている。エディタ部は、ユーザ端末 5 0 0 から各ユーザ個別の什器配置などを入力させるとともに、什器配置などのユーザ個別情報を伝搬模擬プログラム 5 0 4 に入力させられるようにフォーマット変換する機能を持つ。又、表示部は、伝搬模擬プログラム 5 0 4 の出力結果を、ユーザに好都合な形式でユーザ端末 5 0 0 に表示させる機能を持つ。

【 0 0 3 4 】

ユーザ端末 5 0 0 は、ユーザ端末 5 0 0 制御用クライアントプログラム 5 0 3 が転送されると、まず、エディタ部を起動する（同図中のエディタ部起動 P 1 0 0）。エディタ部は、例えば、図 3 のようなものである。図 3 はユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。同図において、2 0 0 はユーザ宅編集部、2 0 1 はオブジェクト表示部、2 0 2 は無線基地局オブジェクト、2 0 3 - 1 ~ 2 0 3 - 6 はユーザオブジェクトである。

【 0 0 3 5 】

ここで、ユーザオブジェクト 2 0 3 - 1 ~ 2 0 3 - 6 のそれぞれに対して、机、棚、壁、窓、床、戸としているが、他のオブジェクトを用いることも可能である。又、2 0 4 - 1、2 0 4 - 2 は横、縦目盛であり、本実施形態では、一例として 6 メートル×4 メートルのエリアをユーザ宅編集部 2 0 0 と定義している。ユーザは、オブジェクト表示部 2 0 1 からオブジェクトを選択し、選択したオブジェクトをユーザ宅編集部 2 0 0 へ配置する（例えば、同図に示す画面上で机 2 0 3 - 1 をマウス等のポインティングデバイスでドラッグしてユーザ宅編集部 2 0 0 の所定位置にドロップする）ことで、ユーザ宅内の情報を入力及び編集を行い、ユーザ宅内の情報を作成する。

【 0 0 3 6 】

同図の例では、床 2 1 0 と壁 2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4 に囲まれ、窓 2 1 2 と戸 2 1 6 を持つ部屋を示している。この部屋の中には、机 2 1 3 - 1、2 1 3 - 2 と棚 2 1 1 が配置されている。これらのオブジェクトのそれぞれに対して、配置位置、材質などの属性も入力される。さらに、エディタ部は、オブジェクトを近似的に直方体のパーツに分解し、それぞれの直方体を独立なパーツとして捉える。

【 0 0 3 7 】

この例を図 4 に示す。図 4 は机オブジェクトをパーツに分解する例を示す図である。同図は机 2 0 3 - 1 を天板 3 0 1 と 4 本の脚 3 0 0 - 1 ~ 3 0 0 - 4 とに分解した例を示している。これらのパーツは、例えば、図 5 に示すような座標系を用いて、配置された位置（横軸方向（図中、X 方向）、縦軸方向（図中、Y 方向）及び高さ軸方向（図中、Z 方向））が定められる。図 5 はパーツの座標系の例を示す図である。同図において、x 1、x 2、y 1、y 2 は X 方向、Y 方向のパーツの配置座標、z はパーツの上面位置であり、h はパーツの高さを示す。

【 0 0 3 8 】

さらに、その属性を示す材質とともに、それぞれのパーツを図 6 のユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すようなデータに変換する。又、ユーザは、個別のユーザオブジェクトの宅内配置に加えて、無線基地局 2 0 2 も配置する。図 3 の例では、机 2 1 3 - 2 の上に、無線基地局 2 1 5 が置かれている。無線基地局 2 1 5 の属性（無線基地局情報）としては、X 方向、Y 方向、Z 方向の位置、アンテナの種類、送信電力など、電波の送信を定めるものがあり、必要に応じてユーザが入力する。無線基地局 2 1 5 の位置以外の属性に関しては、予め定めておくこともできる。このような無線基地局 2 1 5 の情報は、例えば、図 7 の無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図に示すような形式のデータに変換される。図 6、図 7 のように変換されたデータは、ユーザ環境データとして、サーバ 5 0 2 に転送され、記憶装置 5 0 5 に記憶される伝搬模擬プログラム 5 0 4 に入力される（図中、C 1 0 2）。

【 0 0 3 9 】

さらに、サーバ 5 0 2 は伝搬模擬プログラム 5 0 4 を起動し、入力されたユー

ザ環境データに基づいて、ユーザ宅内の伝搬環境を模擬する。伝搬模擬プログラム504では、ユーザ環境データとして、ユーザの宅内における什器の配置、材質、無線基地局の位置、電波送信に関する情報が得られると、例えば、John W. McKown and R. Lee Hamilton, Jr., "Ray Tracing as a Design Tool for Radio Networks", IEEE Network Magazine, pp. 27-30, Nov. 1991 に示されるレイトレーシング法により、宅内の電波伝搬特性を予測することができる。レイトレーシング法では、送信点から送信される電波を複数本の光線（レイ）に近似し、各レイの伝搬に対する反射、回折などを考慮して、送信点からある受信地点までの伝搬損失、到達する遅延波の遅延時間を予測する。

【0040】

本実施の形態では、図9の観測エリアの分割例を示す図に示すように、宅内を複数の観測エリアに分割し、無線基地局に設定された送信アンテナパターンに基づいてレイを発生させ、宅内の什器による反射、回折を考慮し、各観測エリアの中心付近（同図に黒丸で示した地点）における受信電力及び遅延分散を推定する。即ち、各観測エリアの中心付近において推定された受信電力及び遅延分散から図8に示すテーブルを用いて、各観測エリアの通信可能性が優・良・可・不可にマッピングする。なお、同図中の受信電力しきい値1～3は、受信機の特性を予め評価することにより求めることができる。又、観測エリアの分割数を増やすことで、より精密な予測が可能となる。

【0041】

図10は各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例を示す図である。同図に示される情報が無線伝搬環境情報としてサーバ502からユーザ端末500に転送される。同図では、表示を簡単にするために、2次元の観測エリアで示しているが、高さ方向も考慮した3次元のエリアに分割することも可能である。同図を参照すると、床面からの高さが100cmの面において、座標（x1, x2, y1, y2）が（0cm, 10cm, 0cm, 10cm）の領域は通信可能性が不可と判定され、（0cm, 10cm, 10cm, 20cm）の領域は

通信可能性が可と判定され、(0 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm) の領域は通信可能性が良と判定され、(0 cm, 10 cm, 30 cm, 40 cm) の領域は通信可能性が優と判定されたことを示している。

【 0 0 4 2 】

次に、床面から 100 cm における空間の観測エリア数を M (M は正の整数) とし、各観測エリアに対して 1 ~ M の識別番号を振った場合の伝搬模擬プログラム 504 の動作フローを図 11 に示す。同図を参照すると、観測エリア ID (i d e n t i f i e r) 初期設定ステップ S100 では、観測エリアを識別するための変数である観測エリア ID に観測エリア数 M を設定する。次に、伝搬特性推定ステップ S101 では、レイトレーシングを用いて観測エリア ID で定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。次に、伝搬特性格納ステップ S102 では、伝搬特性推定ステップ S101 で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリア ID をインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。

【 0 0 4 3 】

伝搬特性は、図 12 の観測エリア ID と受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、観測エリア ID とその観測エリア ID で定められる観測エリアにおける受信電力と遅延分散とから構成される。

【 0 0 4 4 】

さらに、観測エリア ID 更新ステップ S103 において観測エリア ID から 1 を減じ、観測エリア ID 判定ステップ S104 において観測エリア ID が 1 より大きいかな否かを判定する。そして、その判定の結果、観測エリア ID が 1 より大きい場合 (ステップ S104 にて Y e s の場合) は、伝搬特性推定ステップ S101、伝搬特性格納ステップ S102、観測エリア ID 更新ステップ S103 を繰り返し、それ以外の場合 (ステップ S104 にて N o の場合) は伝搬特性データ演算ステップ S105 に進み、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。この伝搬特性データ演算ステップ S105 が実行されるときには、全ての観測エリア ID に対する受信電力と遅延分散が伝搬特性データとして求められている。

【 0 0 4 5 】

一般に、通信特性と受信電力、遅延分散との関係は、受信電力が高いほど良好な通信特性が得られ、遅延分散が小さいほど良好な通信特性が得られるので、伝搬特性データ演算ステップ S 1 0 5 では、伝搬特性データに対して図 8 に示すような受信電力と遅延分散の判定基準を適用することで、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。

【 0 0 4 6 】

例えば、図 8 に示す受信電力しきい値 1 ～ 3 を夫々、 -80 dBm 、 -70 dBm 、 -65 dBm 、遅延分散しきい値 1 ～ 3 を夫々、50 ナノ秒、100 ナノ秒、160 ナノ秒とすれば、観測エリア ID が 1 ～ 5 で識別される観測エリアの通信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【 0 0 4 7 】

伝搬特性データ演算ステップ S 1 0 5 は、このようにして各観測エリアに対する通信可能性を、例えば、図 1 0 に示すようなテーブルにまとめ、伝搬データとして、ユーザ端末 5 0 0 に転送する（図 2 の C 1 0 3 参照）。この伝搬データを受信したユーザ端末 5 0 0 上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末 5 0 0 上にユーザが入力した宅内環境における通信可能性を表示する（図 2 の P 1 0 1 参照）。

【 0 0 4 8 】

なお、図 1 にフローチャートで示されるユーザ条件入力プロセス P 2 のプログラムと、図 1 1 にフローチャートで示される伝搬模擬プログラム 5 0 4 とを記録媒体に記録しておき、ユーザ端末ではその記録媒体からこのユーザ条件入力プロセス P 2 のプログラムを讀出してそのプログラムに従ってユーザ条件を入力し、サーバではその記録媒体からこの伝搬模擬プログラム 5 0 4 を讀出してそのプログラムに従って無線伝搬環境情報を生成することが可能である。

【 0 0 4 9 】

次に、第 3 の実施の形態について説明する。第 3 の実施の形態は、複数の無線基地局、無線干渉源といった送信システムが混在する場合の実施例である。このような送信システムが混在する場合、図 3 に示すユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部では、図 1 5 のユーザ端末制御用クライアントプログラ

ムのエディタ部の第2の例を示す図に示すように、各送信システムの送信点が配置されるようにする。同図では、3つの送信点800-1, 800-2, 800-3が存在する場合の例である。又、図15のように編集されたクライアントプログラムのエディタ部からサーバに送信されるデータとしては、図16の無線基地局情報を転送するための第2のフォーマットの例を示す図に示すように送信システムを識別する領域（同図中、システム種別）を含む。同図に示すように、送信点としては、高速無線LANや短距離無線システムのような通信システムのみならず、電子レンジのような通信システムではないが、電波を発して干渉源となるようなシステムを記述することも可能である。又、この例では、送信システムは全て異なるシステムであるが、同一種類の送信システムを複数含むことも可能である。上述の例と同様に、床面から100cmにおける空間の観測エリア数をM（Mは正の整数）とし、各観測エリアに対して1～Mの識別番号を振る。さらに、システムの送信点数をN（Nは正の整数）とし、各システムの送信点に対して1～Nの識別番号を振る。すると、伝搬模擬プログラム504の動作フローは、例えば図17のようになる。図17は伝搬模擬プログラム504の動作フローを示すフローチャートである。

【0050】

同図を参照すると、システムID初期設定ステップS201では、伝搬特性を推定するシステムの送信点を識別するための変数であるシステムIDにシステムの送信点数Nを設定する。又、観測点ID初期設定ステップS202では、観測エリアを識別するための変数である観測エリアIDに観測エリア数Mを設定する。次に、伝搬特性推定ステップS203では、例えば、レイトレーシングを用いて、システムIDで定められる送信点から送信された電波に関し、観測エリアIDで定められる観測エリアにおける伝搬特性を推定する。

【0051】

次に、伝搬特性格納ステップS204では、伝搬特性推定ステップS203で得られた結果である受信電力と遅延分散を、観測エリアIDとシステムIDをインデックスとする配列である伝搬特性データに格納する。さらに、観測エリアID更新ステップS205において、観測エリアIDから1を減じ、観測エリアID

D判定ステップS 2 0 6において観測エリアIDが1より大きいかな否かを判定する。そして、その判定の結果、観測エリアIDが1より大きい場合（ステップS 2 0 6にてY e sの場合）は、伝搬特性推定ステップS 2 0 3、伝搬特性格納ステップS 2 0 4、観測エリアID更新ステップS 2 0 5を繰り返し、それ以外の場合（ステップS 2 0 6にてN oの場合）は、システムIDで識別される送信点から送信される電波に関する推定が完了することになる。

【 0 0 5 2 】

この時、システムID更新ステップS 2 0 7に進み、システムIDを更新して（システムIDから1を減じ）、次の送信点から送信される電波の伝搬環境を推定する。この時、観測点ID初期設定ステップS 2 0 2により観測点IDを初期化し、同様に、伝搬特性推定ステップS 2 0 3、伝搬特性格納ステップS 2 0 4、観測エリアID更新ステップS 2 0 5を繰り返す。この動作をシステムID判定ステップS 2 0 8によって、システムIDが1に等しくなるまで繰り返す。

【 0 0 5 3 】

以上の繰り返し動作により、全てのシステムIDで識別される送信点から送信される電波の伝搬環境の推定が完了する。この時点では、図18の観測点IDと受信電力と遅延分散との関係を示す図に示すように、システムIDで識別される各送信システムから送信された電波に対する各観測エリアIDで識別される観測エリアにおける電波伝搬特性である受信電力と遅延分散の推定値が求められている。その後、信号対干渉比集計ステップS 2 0 9において信号対干渉比が求められ、伝搬特性データ演算ステップS 2 1 0に進み、各観測エリアにおける通信可能性を判断する。

【 0 0 5 4 】

信号対干渉比集計ステップS 2 0 9は、例えば、図19に示すフローで実現することができる。図19は信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。同図を参照すると、観測点ID初期設定ステップS 3 0 0では、観測エリアを識別するための変数である観測点IDに観測エリア数Mを設定する。さらに、システムID初期設定ステップS 3 0 1では、送信点を識別するための変数であるシステムIDに送信点数Nを設定する。これらの初期設定を行った後、干渉電力

演算ステップ S 3 0 2 において、観測点 I D で定められる観測点におけるシステム I D で定められる送信点に対する干渉電力を演算する。この演算は、例えば、観測点 I D = 1 におけるシステム I D = 1 に対する干渉電力は、図 1 8 に示される電波の伝搬環境の推定結果を用いて、次のように行うことができる。

【 0 0 5 5 】

システム I D = 2、3 の送信点はシステム I D = 1 の送信点からの電波を受信する際の干渉となるので、観測点 I D = 1 におけるシステム I D = 2 からの受信電力 (- 8 8 d B m) とシステム I D = 3 からの受信電力 (- 8 8 d B m) との総和 (- 8 5 d B m) がシステム I D = 1 に対する観測点 I D = 1 における総干渉電力となる。また、システム I D = 1 に対するシステム I D = 2、3 からの干渉電力は、ともに - 8 8 d B m である。

【 0 0 5 6 】

干渉電力演算ステップ S 3 0 2 の演算結果は、信号対干渉比格納ステップ S 3 0 3 において、観測点 I D とシステム I D をインデックスとする配列である信号対干渉比テーブルに格納する。このテーブルでは、観測点 I D における各システム I D に対する総干渉電力の比 (これを「総合 C I 比」と呼ぶ)、個別のシステムとの C I 比を含むこともできる。

【 0 0 5 7 】

ここで、総合 C I 比について簡単に説明しておく。例えば、図 1 8 を参照して、観測点 I D = 1 においてシステム I D = 1 の送信点からの電波を受信する場合を考える。前述したように、システム I D = 2 及び 3 の送信点からの電波はシステム I D = 1 の送信点からの電波を受信する際の干渉となる。この場合、システム I D = 1 の送信点からの電波の受信電力は - 6 0 d B m である。これに対し、システム I D = 2 の送信点からの電波の受信電力は - 8 8 d B m であり、システム I D = 3 の送信点からの電波の受信電力も - 8 8 d B m である。従って、システム I D = 2 の受信電力とシステム I D = 3 の受信電力との総和 - 8 5 d B m が総干渉電力となる。このシステム I D = 1 の受信電力 (- 6 0 d B m) に対するシステム I D = 2 及び 3 の総干渉電力 (- 8 5 d B m) の比 (2 5 d B) が総合 C I 比となる。

【 0 0 5 8 】

次に、更新ステップ S 3 0 4、システム I D 判定ステップ S 3 0 5、観測点 I D 更新ステップ S 3 0 6、観測点 I D 判定ステップ S 3 0 7 により、全ての観測点 I D、システム I D にわたって信号対干渉比テーブルを求める。

【 0 0 5 9 】

信号対干渉比格納ステップ S 3 0 3 で生成される信号対干渉比テーブルは、例えば、図 2 0 のようになる。観測点 I D = 1、システム I D = 1 の例では、上述のように干渉波電力の総和が -85 dBm であり、システム I D = 1 の送信点からの受信電力は -60 dBm であるから、総合 C I 比は 25 dB となる。また、システム I D = 1 に対するシステム I D = 2、3 の個別システムの受信電力は双方ともに -88 dBm であるから個別の C I 比は、双方とも 28 dB となる。図 1 9 のフローを用いることで、同様にして、全観測点 I D、システム I D で定められる欄を求めることができる。

【 0 0 6 0 】

また、伝搬特性データ演算ステップ S 2 1 0 は、図 2 0 の信号対干渉比テーブルと図 1 8 の伝搬特性推定結果を用いて、例えば、図 2 1 のフローで実現することができる。システム I D 初期設定ステップ S 5 0 0 では、送信点を示す変数であるシステム I D に送信点数 N を代入する。システム I D で指定される送信システムが電子レンジなどの干渉源の場合は、ユーザ端末 5 0 0 に送信する伝搬特性データは不要なので、干渉評価ステップ S 5 0 3、伝搬特性評価ステップ S 5 0 4 による評価を行う必要がない。システム I D 判定ステップ S 5 0 1 では、システム I D で指定される送信点を参照して、干渉評価ステップ S 5 0 3、伝搬特性評価ステップ S 5 0 4 を行うか否かを判定する。観測点 I D 初期設定ステップ S 5 0 2 では、各観測エリアを示す変数である観測点 I D に観測エリア数 M を代入する。

【 0 0 6 1 】

まず、干渉劣化評価ステップ S 5 0 3 では、観測点 I D で定められる観測エリアにおけるシステム I D で定められる送信点からの送信された信号について、干渉によって定められる通信品質を推定する。通信品質推定方法の例を、図 2 0 に

示す信号対干渉比テーブルと図 2 2 を用いて説明する。図 2 2 はシステム I D = 1 のスループット対 C I 比の特性を模式的に表した図である。この特性は、変復調方式、マルチアクセス制御で決まるものであり、実験や理論解析等を得ることができる。そして一般に、C I 比が大きいほど干渉の影響が小さく、高いスループットが得られる。スループットしきい値 1、2 は、C I 比によるスループットの劣化度を定めるしきい値であり、

(1) スループットしきい値 1 より大なるスループットが得られる C I 比の領域を干渉劣化度：小

(2) スループットしきい値 1 とスループットしきい値 2 間のスループットが得られる C I 比の領域を干渉劣化度：中

(3) スループットしきい値 2 より小なるスループットしか得られない C I 比の領域を干渉劣化度：大とする。

【 0 0 6 2 】

例えば、図 2 0 の総合 C I 比とスループットしきい値 1、2 の関係から干渉劣化度を定めることができる。また、個別 C I 比を参照し、最も影響が大きい（例えば、個別 C I 比が最小となる）システム I D で定められる送信点からの個別 C I 比とスループットしきい値 1、2 の関係から干渉劣化度を定めることもできる。また、個別 C I 比に対して、スループットしきい値 1、2 の関係から各システム I D に対する干渉劣化度を求めることもできる。

【 0 0 6 3 】

具体例として、総合 C I 比を用いる場合、システム I D = 1 に対するスループットしきい値 1、2 を与える総合 C I 比をそれぞれ、2 0 d B、1 0 d B とすると、観測点 I D = 1 ~ 5 に対する干渉劣化度は、それぞれ、小、小、大、中、大となる（図 2 0 のシステム I D = 1 の総合 C I 比参照）。

【 0 0 6 4 】

さらに、伝搬特性評価ステップ S 5 0 4 では、観測点 I D で定められる観測エリアにおけるシステム I D で定められる送信点から送信された電波の受信電力、遅延分散の推定値に基づいて、通信可能性（受信可能性ともいう）を評価する。

このステップの動作例を、例えば、図 1 8 の伝搬推定結果テーブルと図 8 の受信電力と遅延分散の判定基準を用いて説明する。受信電力しきい値 1 ～ 3 を夫々、 -80 dBm 、 -70 dBm 、 -65 dBm 、遅延分散しきい値 1 ～ 3 を夫々、50 ナノ秒、100 ナノ秒、160 ナノ秒とすれば、システム ID = 1 に対する観測エリア ID が 1 ～ 5 で識別される観測エリアの受信可能性は、夫々、優、良、優、不可、可となる。

【0065】

受信特性判定ステップ S 5 0 5 では、以上の干渉劣化評価ステップ S 5 0 3、伝搬特性評価ステップ S 5 0 4 によって得られた干渉劣化度と受信可能性に基づいて、図 2 3 に示す受信特性判定結果テーブルにまとめて、伝搬データとしてユーザ端末 5 0 0 に転送する（図 2 の C 1 0 3 参照）。伝搬データ内の受信可能性は、例えば、図 2 4 に示すような干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準（評価の高い方から順に甲、乙、丙、丁）を用いて、各システム ID に対するそれぞれの観測エリアに対して決定することができる。この伝搬データを受信したユーザ端末 5 0 0 上のクライアントプログラムは、表示部を起動して、ユーザ端末 5 0 0 上にユーザが入力した宅内環境における通信可能性を表示する（図 2 の P 1 0 1 参照）。また、図 2 4 のように、干渉劣化度と受信可能性をまとめることなく、それぞれ独立にまとめたものを伝搬データとすることも可能である。

【0066】

【発明の効果】

本発明による第 1 の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、その方法はユーザ端末からユーザ宅内レイアウトに関する条件を通信回線を介してサーバへ送信する第 1 ステップと、前記条件を受信した前記サーバが前記条件に基づいて前記ユーザ宅内の無線伝搬環境情報を生成する第 2 ステップと、前記サーバから前記無線伝搬環境情報を通信回線を介して前記ユーザ端末へ送信する第 3 ステップとを含むため、ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能となる。

【0067】

具体的には、本発明により一般ユーザ個別条件に基づき、各ユーザに対するソ

リユーシオンを容易に提供することが可能となる。即ち、ユーザ個別情報を取得するために、サーバ側からプログラムを供給することで、ユーザに負担をかけることがない。例えば、無線システムにおける置局は、ユーザの利用環境によって異なる電波伝搬に対して、ユーザ端末に対して特別なソフトウェアのインストールなどを行わずに、容易に個別ユーザに対する最適置局情報を提供することも可能になる。

【 0 0 6 8 】

又、第 2 乃至第 5 の発明も上述した第 1 の発明と同様の効果を奏する。

【 0 0 6 9 】

又、本発明による第 6 の発明によれば、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおける伝搬環境通知方法であって、前記無線基地局は複数個で構成され、前記第 2 ステップは前記ユーザ宅内レイアウト内における前記複数の無線基地局のそれぞれから発射される電波の伝搬環境を推定し個別電波伝搬環境情報を生成する第 5 1 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報を用いて、目的とする前記無線基地局からの受信電力と目的以外の前記無線基地局からの受信電力の比で表される信号対干渉比を集計する第 5 2 ステップと、前記個別電波伝搬環境情報と前記信号対干渉比とに基づいて、前記ユーザ宅内レイアウト内における通信可能性を推定する前記無線伝搬環境情報を生成する第 5 3 ステップとを含むため、複数の無線基地局及び他の電波発射源が存在する場合にも、相互の干渉を考慮した無線伝搬環境情報が得られる。

【 0 0 7 0 】

又、第 7 乃至第 1 0 の発明も上述した第 6 の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る伝搬環境通知システムの第 1 の実施の形態の構成図である。

【図 2】

第 2 の実施の形態の構成図である。

【図 3】

ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の例を示す図である。

【図 4】

机オブジェクトをパーツに分解する例を示す図である。

【図 5】

パーツの座標系の例を示す図である。

【図 6】

ユーザの個別情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図 7】

無線基地局情報を転送するためのフォーマットの例を示す図である。

【図 8】

観測エリアの通信可能性を判断する判定基準の例を示す図である。

【図 9】

観測エリアの分割例を示す図である。

【図 1 0】

各観測エリアの通信可能性を転送するフォーマットの例である。

【図 1 1】

伝搬模擬プログラム 5 0 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

観測エリア I D と受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図 1 3】

無線通信が不可となる領域を示す第 1 の例である。

【図 1 4】

無線通信が不可となる領域を示す第 2 の例である。

【図 1 5】

ユーザ端末制御用クライアントプログラムのエディタ部の第 2 の例を示す図である。

【図 1 6】

無線基地局情報を転送するための第 2 のフォーマットの例を示す図である。

【図 1 7】

伝搬模擬プログラム 5 0 4 の動作フローを示すフローチャートである。

【図 1 8】

観測点 I D と受信電力と遅延分散との関係を示す図である。

【図 1 9】

信号対干渉比集計の動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】

信号対干渉比テーブルを示す図である。

【図 2 1】

伝搬特性データ演算ステップ S 2 1 0 の動作を示すフローチャートである。

【図 2 2】

システム I D = 1 のスループット対 C I 比の特性を模式的に表した図である。

【図 2 3】

受信特性判定結果テーブルを示す図である。

【図 2 4】

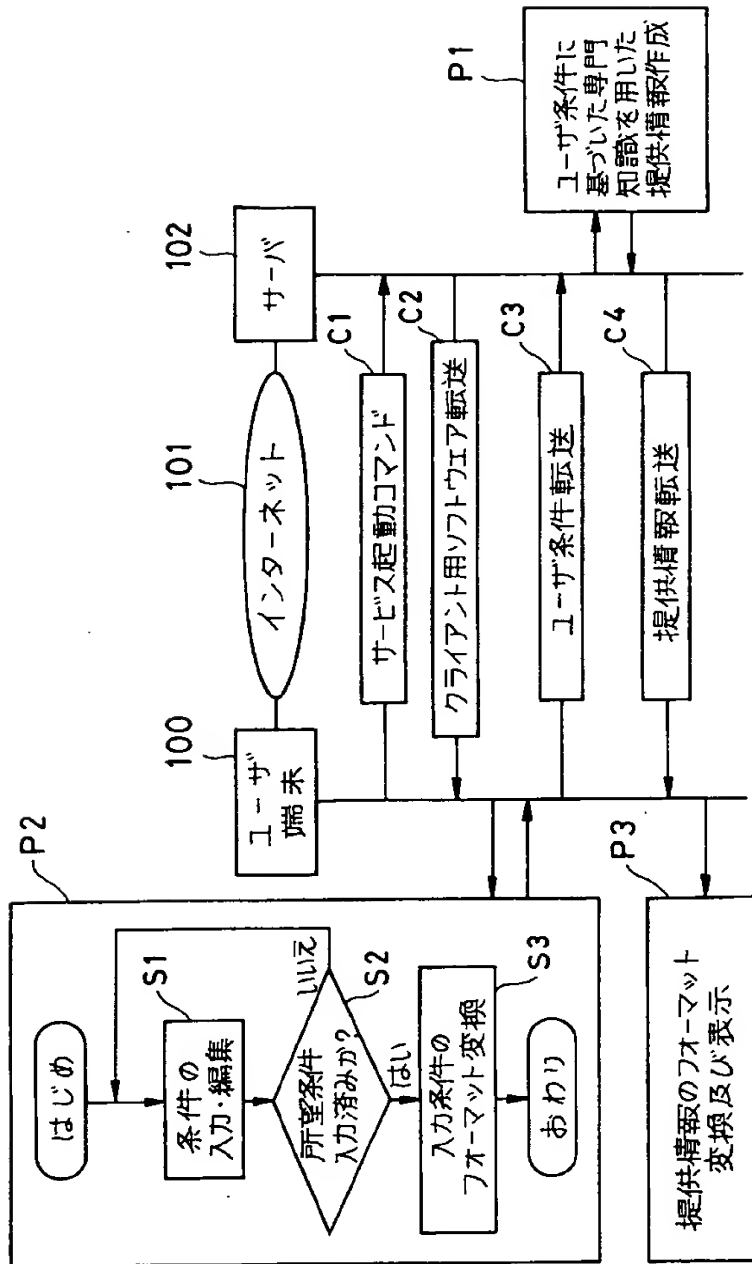
干渉劣化度と受信可能性に対する評価基準を示す図である。

【符号の説明】

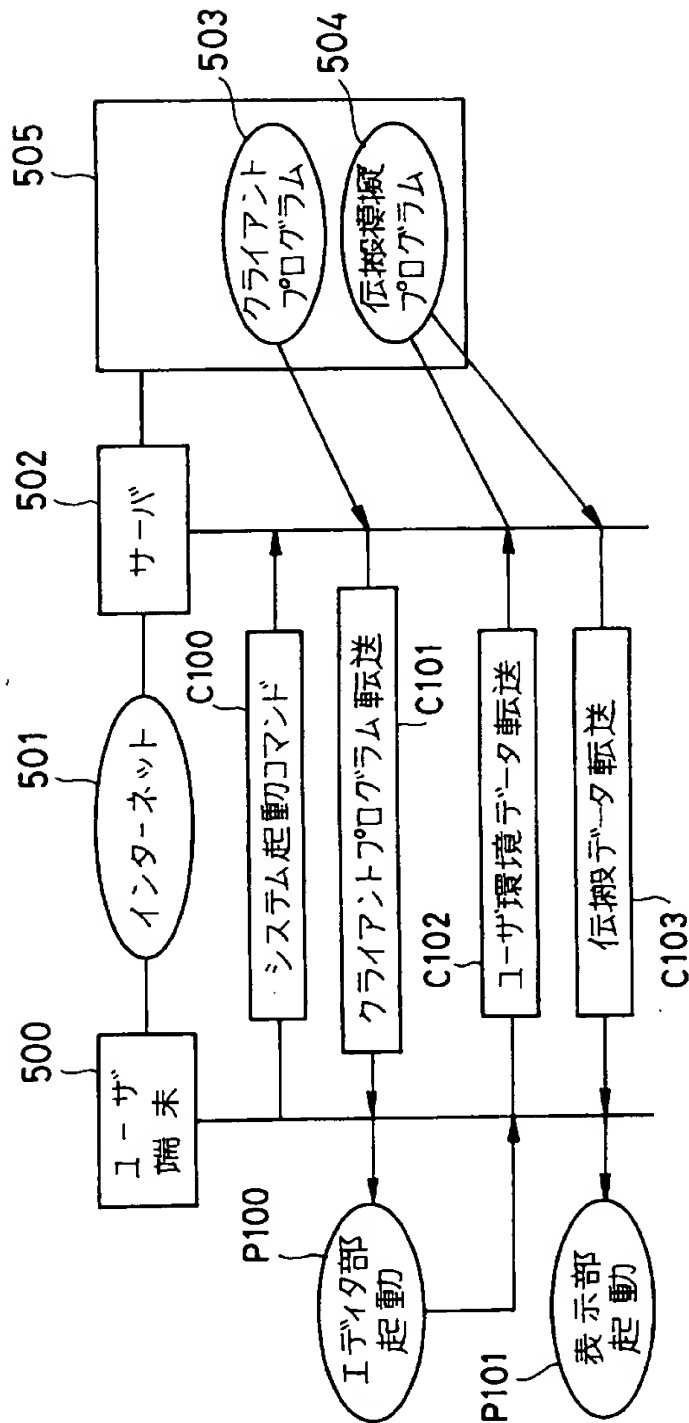
1 0 0, 5 0 0	ユーザ端末
1 0 1, 5 0 1	インターネット
1 0 2, 5 0 2	サーバ
2 0 0	ユーザ宅編集部
2 0 1	オブジェクト表示部
2 0 2	無線基地局オブジェクト
2 0 3 - 1 ~ 2 0 3 - 6	ユーザオブジェクト
2 0 4 - 1	横方向目盛
2 0 4 - 2	縦方向目盛
2 1 0	ユーザによって配置された床オブジェクト
2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4	ユーザによって配置された壁オブジェクト
2 1 2	ユーザによって配置された窓オブジェクト
2 1 3 - 1, 2 1 3 - 2	ユーザによって配置された机オブジェクト
2 1 1	ユーザによって配置された棚オブジェクト

- 301 机オブジェクトの天板パーツ
- 300-1~301-4 机オブジェクトの脚パーツ
- 215 ユーザによって配置された無線基地局オブジェクト
- 503 ユーザ端末制御用クライアントプログラム
- 504 伝搬模擬プログラム
- 505 記憶装置
- 800-1~800-3 送信点
- 1000-1~1000-4 壁
- 1001-1~1001-3 各部屋を仕切る間仕切り
- 1003-1~1003-3 机
- 1004 ソファ
- 1010 無線基地局
- 1002 棚

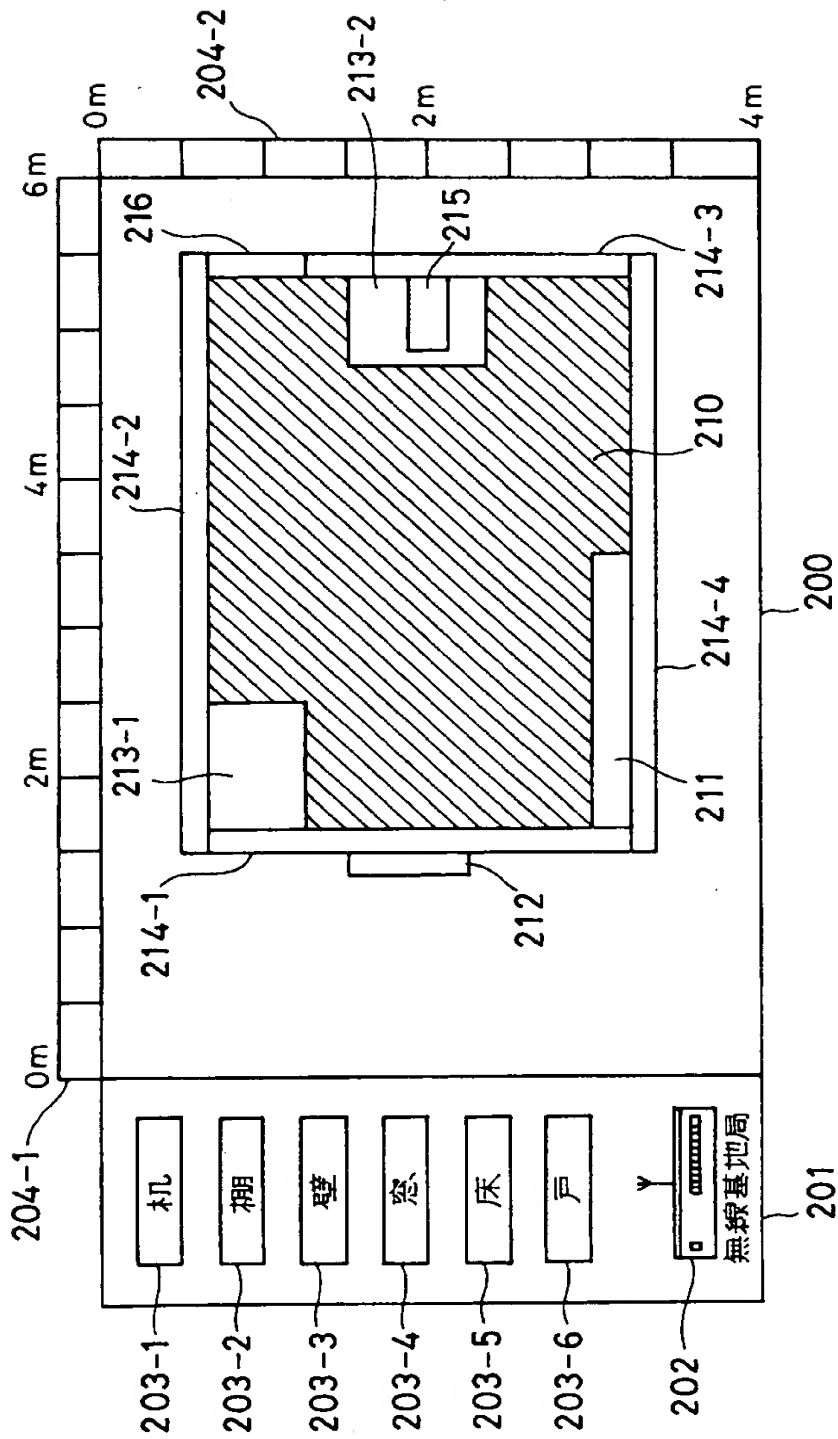
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

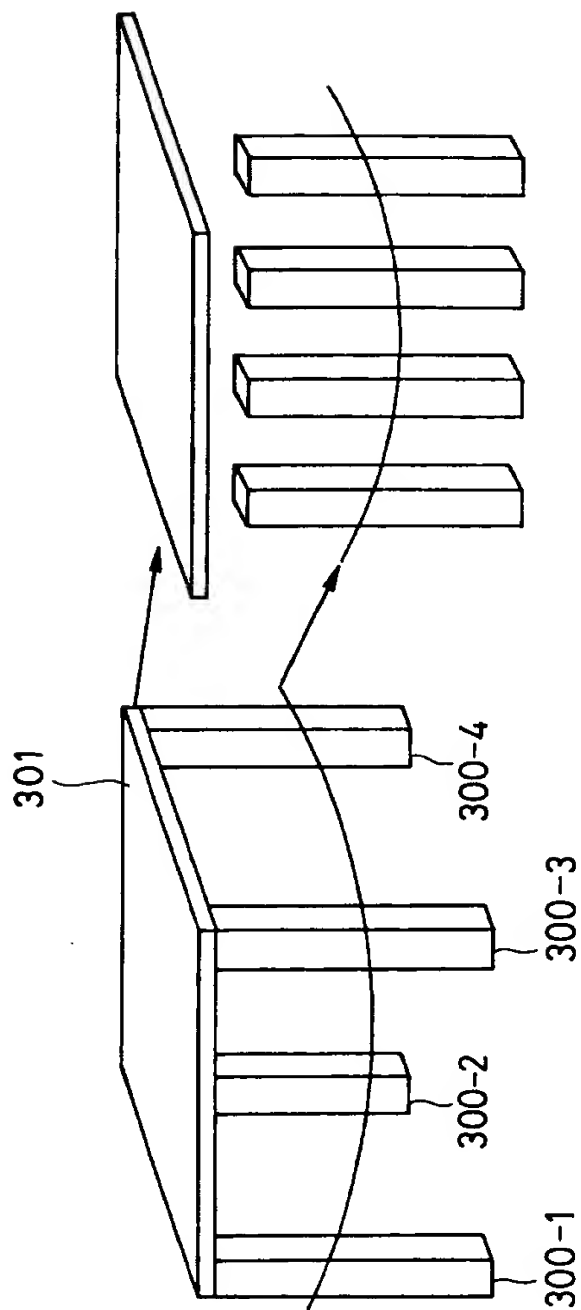


【図 3】

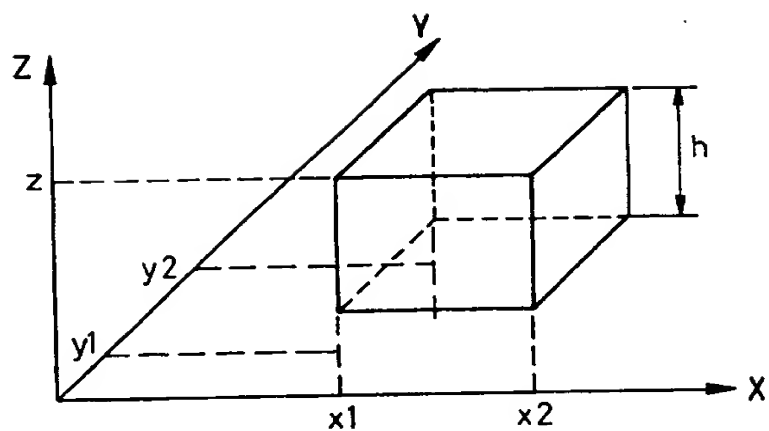




【 図 4 】



【図 5】



【図 6】

位置 (メートル)						材質
x1	x2	y1	y2	z	h	
1.5	2.1	1.2	1.2	1.2	0.05	金属
1.5	1.6	1.2	1.3	1.15	0.8	木材
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2.0	2.1	1.2	1.3	1.15	0.8	木材

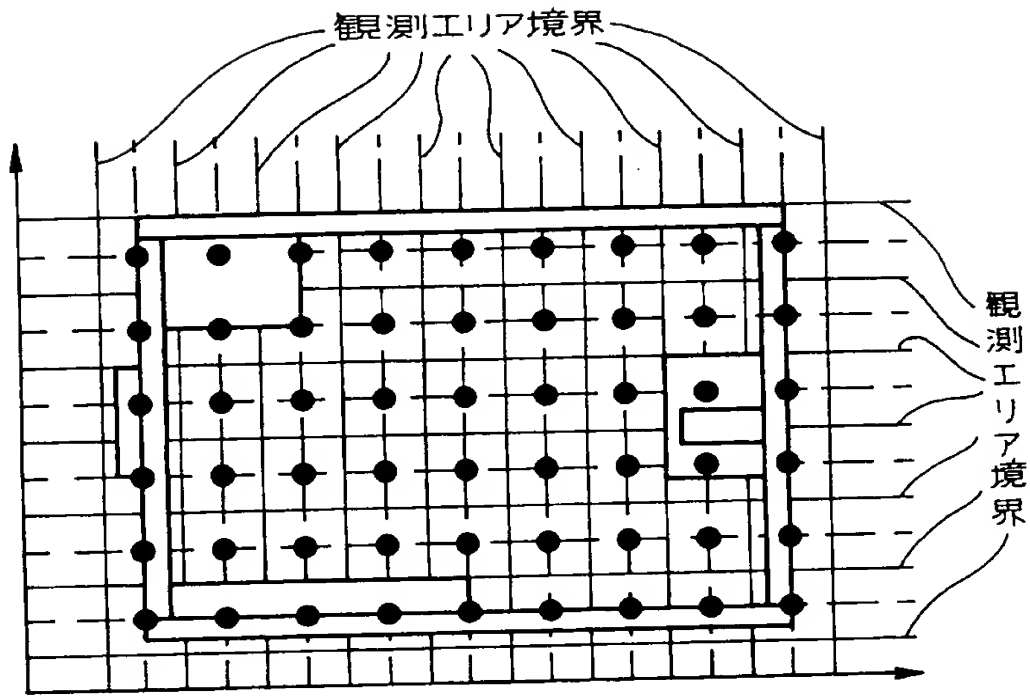
【図 7】

位置 (メートル)			アンテナ	送信電力
x	y	z		
3.0	1.5	1.0	ダイボール	100mW

【図 8】

	遅延分散			
	↑			
遅延分散 しきい値 3	不可	不可	可	可
	不可	可	良	良
遅延分散 しきい値 2				
	可	良	優	優
遅延分散 しきい値 1				
	可	良	優	優
	受信電力			→ 受信電力
	しきい値 1	しきい値 2	しきい値 3	

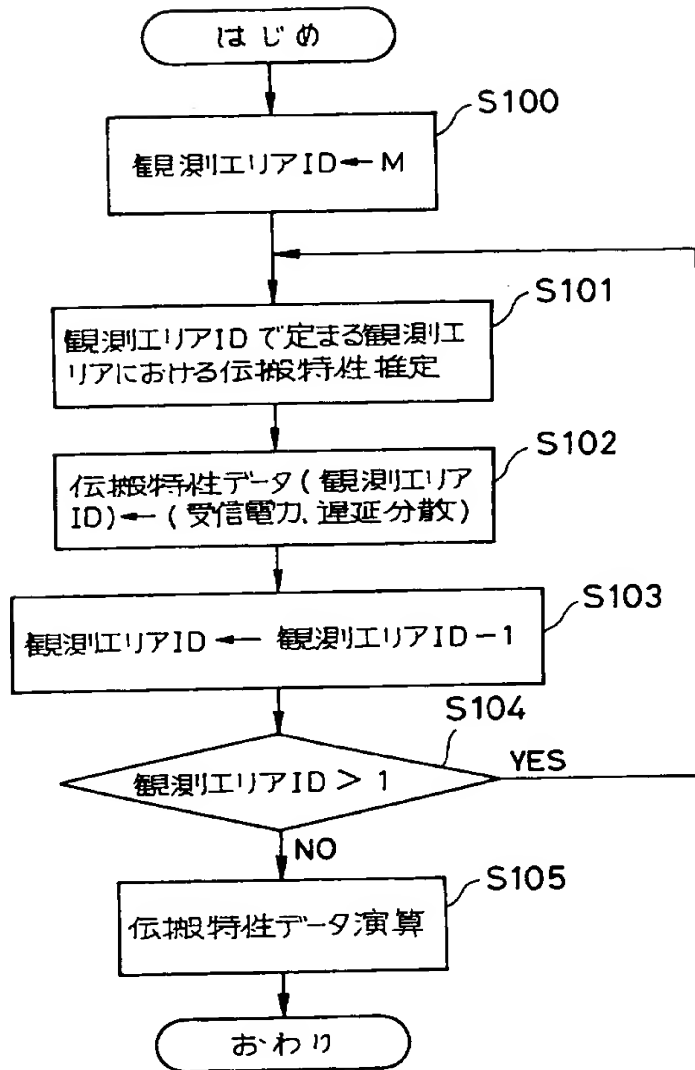
【図 9】



【図 10】

観測エリア					通信可能性
床面からの高さ	x1	x2	y1	y2	
100 cm	0 cm	10 cm	0 cm	10 cm	不可
	0 cm	10 cm	10 cm	20 cm	可
	0 cm	10 cm	20 cm	30 cm	良
	0 cm	10 cm	30 cm	40 cm	優
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

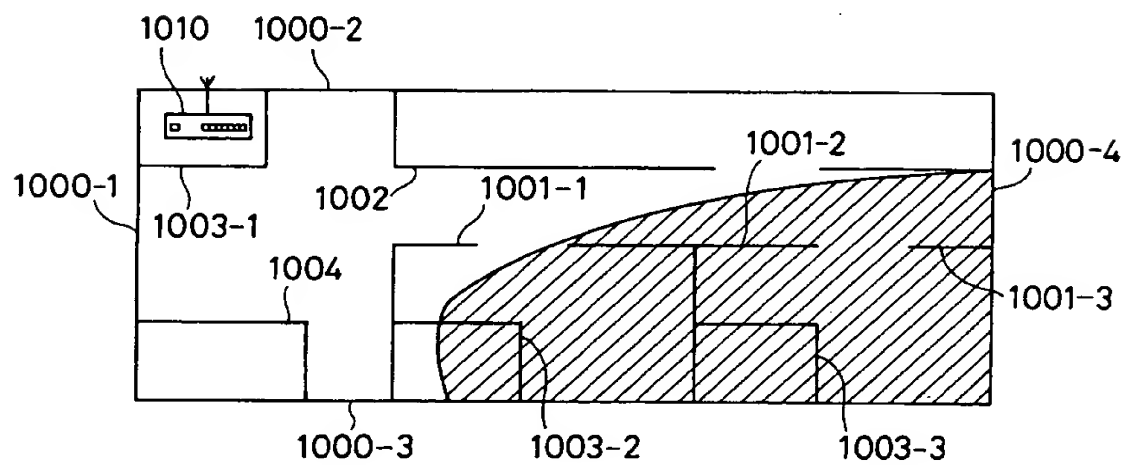
【図 11】



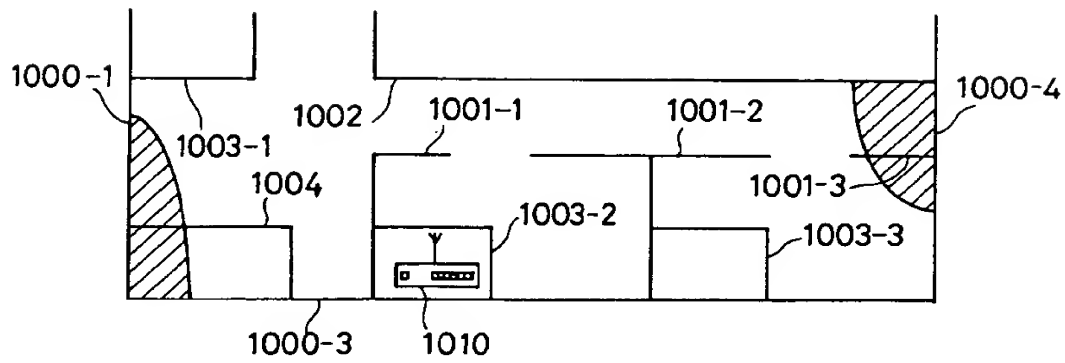
【図 1 2】

観測エリア ID	受信電力	遅延分散
1	-60 dBm	20 ナノ秒
2	-65 dBm	150 ナノ秒
3	-68 dBm	30 ナノ秒
4	-72 dBm	200 ナノ秒
5	-88 dBm	20 ナノ秒
⋮	⋮	⋮
M		

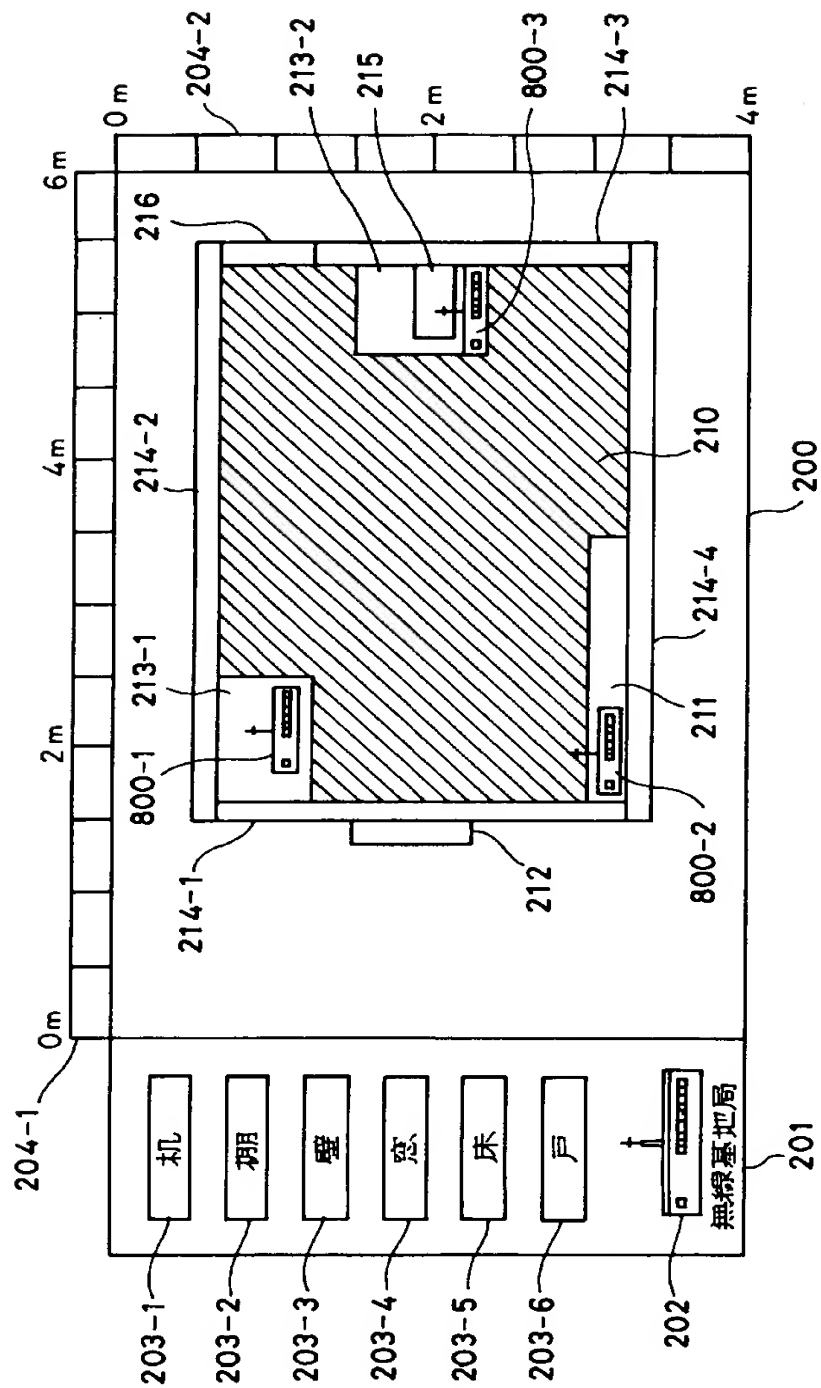
【図 1 3】



【図 1 4】



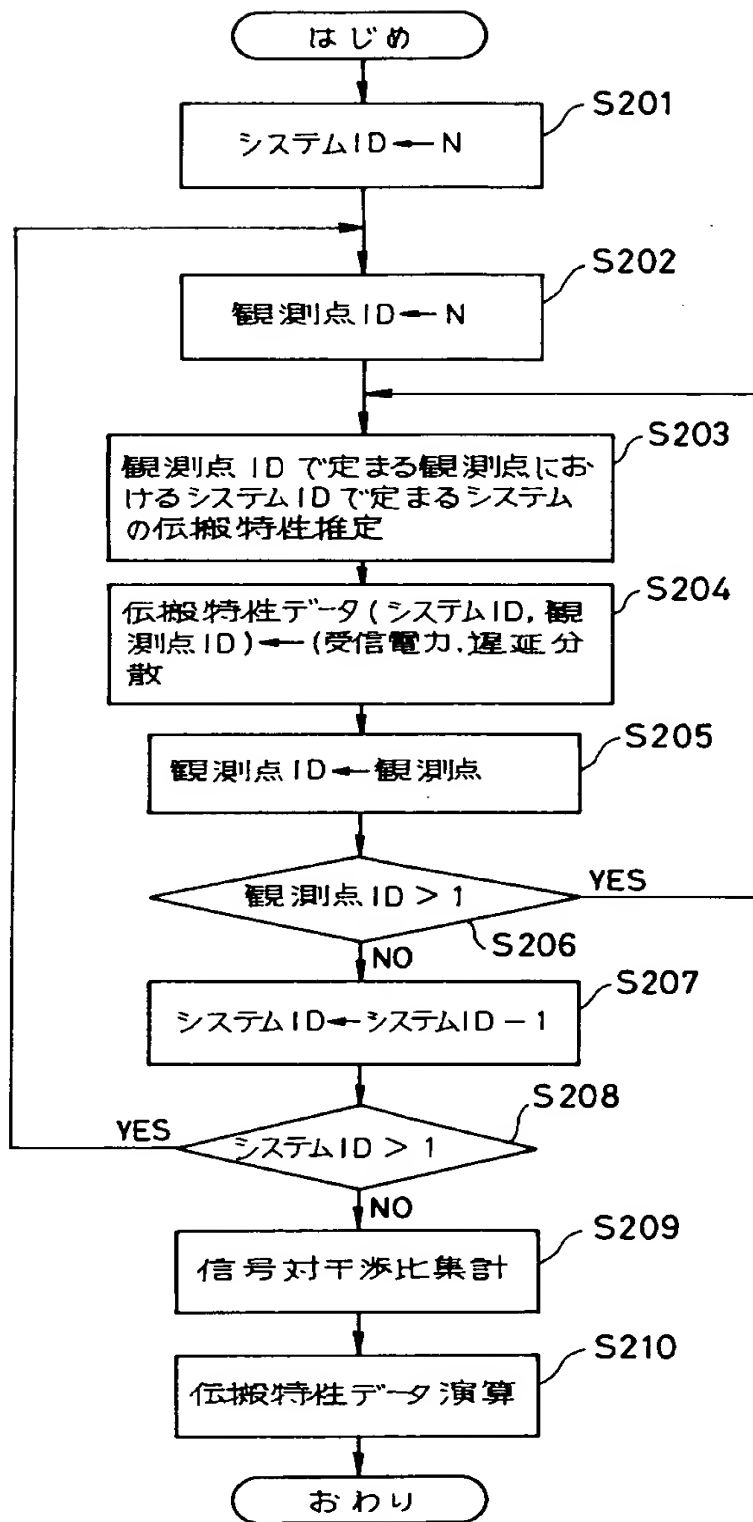
【図 15】



【図 16】

システム種別	位置(メートル)			アンテナ	送信電力
	x	y	z		
高速無線 LAN	2.0	1.0	1.0	ダイポール	100mW
短距離無線	3.0	2.0	1.0	ダイポール	1mW
電子レンジ	1.0	1.5	1.0	---	20mW

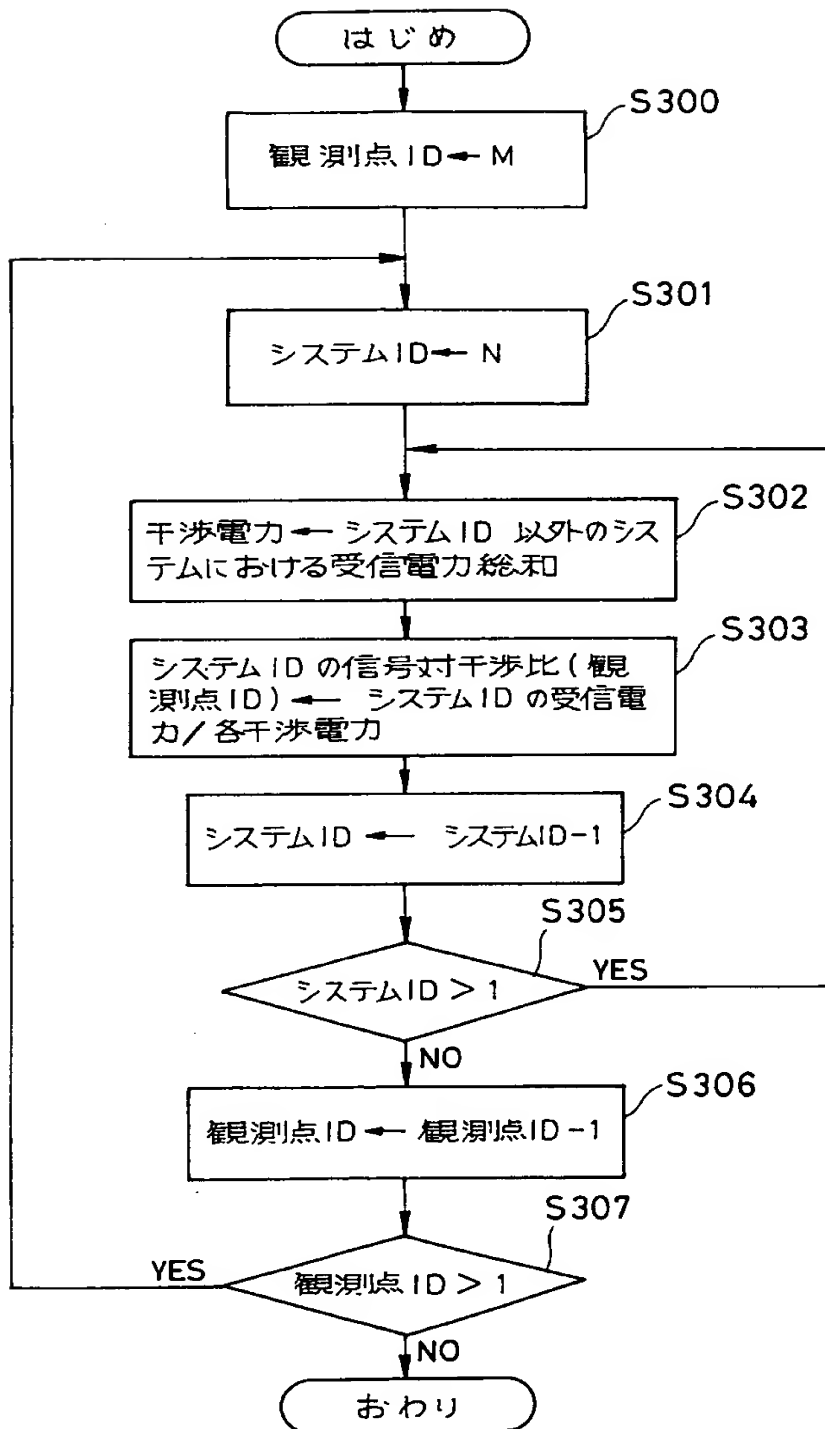
【図 17】



【図 1 8】

観測点ID	システムID=1		システムID=2		システムID=3	
	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散	受信電力	遅延分散
1	-60dBm	20ナノ秒	-88dBm	20ナノ秒	-88dBm	120ナノ秒
2	-65dBm	150ナノ秒	-88dBm	40ナノ秒	-90dBm	80ナノ秒
3	-68dBm	30ナノ秒	-70dBm	80ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
4	-72dBm	200ナノ秒	-88dBm	60ナノ秒	-86dBm	100ナノ秒
5	-88dBm	20ナノ秒	-70dBm	20ナノ秒	-88dBm	80ナノ秒
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M						

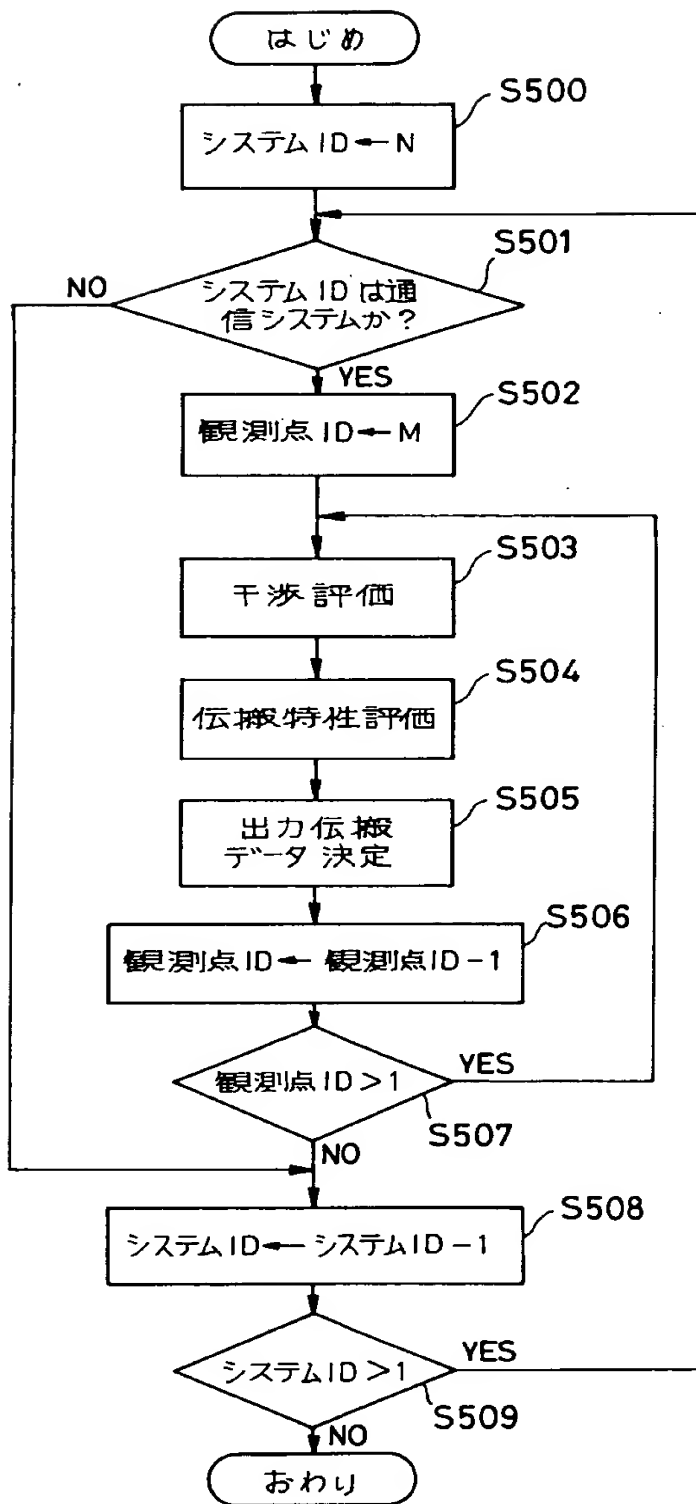
【図19】



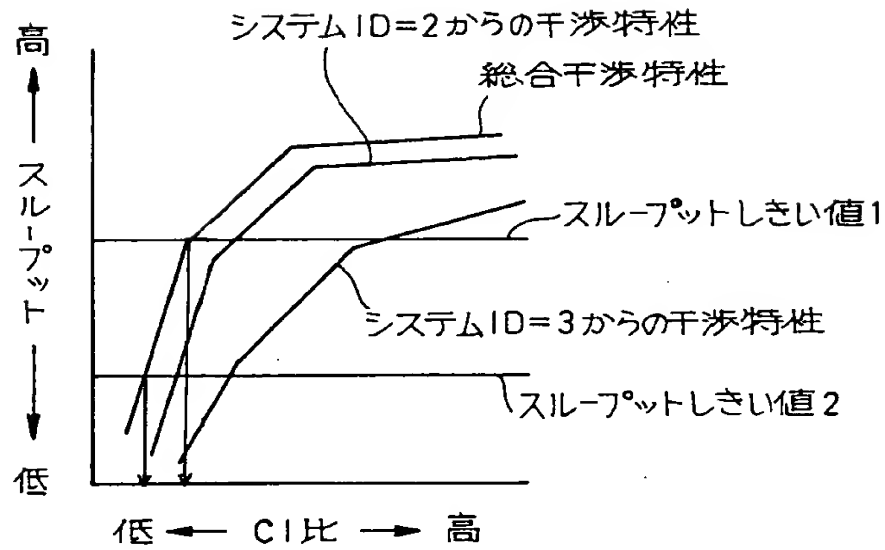
【図 20】

観測点 ID	システムID=1					システムID=2					システムID=3				
	受信 電力	全干渉 電力	総合 CI比 (ID=2)	個別 CI比 (ID=2)	個別 CI比 (ID=3)	受信 電力	全干渉 電力	総合 CI比	個別 CI比 (ID=1)	個別 CI比 (ID=3)	受信 電力	全干渉 電力	総合 CI比	個別 CI比 (ID=1)	個別 CI比 (ID=2)
1	-60dBm	-85dBm	25dB	28dB	28dB	-88dBm	-60dBm	-28dB	-28dB	0dB	-88dBm	-60dBm	-28dB	-28dB	0dB
2	-65dBm	-86dBm	21dB	23dB	25dB	-88dBm	-65dBm	-23dB	-23dB	2dB	-90dBm	-65dBm	-25dB	-25dB	-2dB
3	-68dBm	-70dBm	2dB	2dB	20dB	-70dBm	-68dBm	-2dB	-2dB	18dB	-88dBm	-66dBm	-22dB	-20dB	-18dB
4	-72dBm	-84dBm	12dB	16dB	14dB	-88dBm	-72dBm	-16dB	-16dB	-2dB	-86dBm	-72dBm	-14dB	-14dB	2dB
5	-88dBm	-70dBm	-18dB	-18dB	0dB	-70dBm	-85dBm	15dB	18dB	18dB	-88dBm	-70dBm	-18dB	0dB	-18dB
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
M															

【図 21】



【図 2 2】



【図 23】

観測エリア						通信可能性		
床面からの高さ	観測点ID	x1	x2	y1	y2	システムID=1	システムID=2	システムID=3
100cm	1	0cm	10cm	0cm	10cm	丙	甲	乙
	2	0cm	10cm	10cm	20cm	甲	丁	丙
	3	0cm	10cm	20cm	30cm	丁	丙	丁
	4	0cm	10cm	30cm	40cm	乙	乙	甲
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 2 4】

干渉劣化度 受信可能性	大	中	小
優	丁	乙	甲
良	丁	丙	乙
可	丁	丁	丙
不可	丁	丁	丁

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザ自身が容易に宅内の無線伝搬環境情報を把握することが可能な無線通信における伝搬環境通知方法の提供。

【解決手段】 サーバ 1 0 2 は、ユーザ端末 1 0 0 からのサービス起動コマンド C 1 を受信すると、クライアント用ソフトウェアをユーザ端末 1 0 0 に転送する (C 2)。ユーザ端末 1 0 0 は、転送されたクライアント用ソフトウェアを起動し、ユーザ条件入力プロセス P 2 が実行してユーザの個別情報及び無線基地局情報を収集し、サーバ 1 0 2 に転送する (C 3)。サーバ 1 0 2 は、それらの情報を受信すると、それらの情報に基づき無線伝搬環境情報を生成するための提供情報生成プロセス P 1 を起動し、生成された情報はユーザ端末 1 0 0 に転送され (C 4)、ユーザ端末 1 0 0 上に転送されているクライアント用ソフトウェアによって、ユーザに好都合なフォーマットに変換され、ユーザ端末 1 0 0 上に表示される (P 3)。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社